

KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Patent No.100356354

(21) Application No.1020000020503 (22) Application Date. 20000418

(51) IPC Code:

C09K 3/18

(71) Applicant:

JANG SAN WATERPROOF INDUSTRIAL CO., LTD.

(72) Inventor:

KIM, WON HWA

(30) Priority:

(54) Title of Invention

WATERPROOF MATERIAL FOR CONCRETE, USING POZZOLAN
ACTIVATING MATERIAL

(57) Abstract:

PURPOSE: A waterproof material for concrete is provided, to improve the water resistance, thereby improving the durability of concrete and to waterproof the entire concrete structure, thereby simplifying the waterproofing construction, by using a pozzolan activating material.

CONSTITUTION: The waterproof material is prepared by adding an artificial pozzolan activating material, ethylene vinyl acetate, zinc stearate, and naphthalene sulfonate to an automatic mixer sequently; and mixing them. Preferably the artificial pozzolan activating material is fly ash and silica fume

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ C09K 3/18		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2002년 10월 19일 10-0356354 2002년 09월 30일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자	10-2000-0020503 2000년 04월 18일 장산방수산업(주) 경기 안산시 목내동 505-6 김원화 경기도 안산시 목내동 505-6	(65) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0096905 2001년 11월 08일

심사관 : 최성근

(54) 포졸란 활성제(活性劑)를 이용한 콘크리트용구체(軀體)방수재

요약

본 발명은 인공 포졸란(Pozzolan)활성제(活性劑)인 플라이애쉬(Fly Ash)와 실리카흄(Silica Fume)을 주재로 발명한 합성조성물을 콘크리트에 혼입 사용 할 경우 시멘트 수화반응 과정에서 물리, 화학적 반응으로 강도증진, 투수성감소, 흡수성감소 등의 콘크리트 혼화제(混和劑)의 성능과 구체(軀體)방수 조건에 만족한 콘크리트용 구체방수재(軀體防水材)를 고안하여 제공하는 데에 있다.

구조물에 방수시공을 하는 근본적인 이유는 구조물의 방수성능을 확보함과 동시에 구조물의 내구성을 유지하는 것이 목적이지만 지금까지는 콘크리트 구조물의 방수를 위하여 표면 도포형, 시멘트계 모르타방수 등이 사용되어져 왔지만, 비구조체(非構造體)에 사용하는 기존의 시멘트계 모르타방수재는 염화칼슘계(CaCl_2 또는 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)를 사용하여 수화반응 시 시멘트의 경화를 촉진시켜 모르타를 치밀하게 하여 방수성능을 높이지만 염화칼슘계는 철근콘크리트 구조물에서는 철근부식을 촉진시키고 건조수축도 크기 때문에 구조물의 성능저하의 요인이 되어 콘크리트 구조물에 사용하기에는 성능적 문제점이 있다. 본 발명은 철근부식우려와 콘크리트의 강도저하를 방지하고 철근콘크리트 구조물에 사용 가능한 방수성능과 콘크리트 성능개선 효과를 동시에 얻을 수 있다.

본 발명은 완벽한 방수성능이 요구되는 콘크리트 구조물의 경우, 환경조건이 불량한 습윤상태 이거나 협소한 작업공간에 처한 구조물에서 적용가능하고 작업공정을 최소화 할 수 있으며, 기존의 2차적 방수공사 개념의 멤브레인(Membrane)계 방수를 하지 않고 구체방수재를 직접 콘크리트 혼입하여 콘크리트 혼화재의 성능과 구체방수 효과로 콘크리트 구조물 전체를 방수화하므로 영구적인 내구성 유지 및 방수공정의 단축효과와 타 방수재보다 시공비의 절감 효과가 매우 큰 장점이 있다.

색인어

구체방수재, 포졸란 활성제, 플리머, 금속염, 플라이애쉬, 실리카흄, 유동성, 투수비, 흡수비, 수밀성

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인공 포졸란(Pozzolan) 활성제(活性劑)인 플라이애쉬(Fly Ash)와 실리카흄(Silica Fume)을 주재로 한 합성조성물을 고안하여 콘크리트 구조물에 적합한 구체방수재의 제조 방법에 관한 것이다.

콘크리트 구조물에 방수시공은 방수성능을 확보함과 동시에 구조물의 내구성을 유지하는 것이 목적이지만 지금까지는 콘크리트 구조물의 방수를 위하여 표면 도포형, 시멘트계 모르타방수 등이 사용되어져 왔으나 구조물이 처한 환경조건이 불량한 습윤상태 이거나 협소한 작업공간에서는 구조물이 요구하는 성능을 충분히 만족시키지 못하고 있다.

또한 특허공고 제87-1543호(1987.09. 02)에 의하면 플라이애쉬를 주재로 메틸셀룰로즈, 염화바륨, 메타규산소다, 포조리스 및 스테아린 아연을 이용한 분말방수재는 염화칼슘계(CaCl_2 또는 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)의 염화바륨(Barium Chloride)을 사용하여 수화반응 시 시멘트의 경화를 촉진시켜 모르타를 치밀하게 하여 방수성능을 높이지만 염화칼슘계는 철근콘크리트 구조물에서는 철근부식 우려와 강도비가 89~90% 정도로 "혼화재료의 적용", 기술정보지 제23호(1994. 04), 대우건설(주) 기술관리부, 5Page 에서와 같이 콘크리트용 혼화재료가 구비해야 하는 조건 중 강도저하와 철근을 부식시키는 염화물의 사용을 절대 금지사항으로 명시하는 것과 같이 콘크리트 구조물에 사용하기에는 성능 및 내구성에 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 인공 포졸란(Pozzolan) 활성제인 플라이애쉬와 조강성 혼화제인 나프탈렌 설포네이트(Naphthalene Sulphonate) 사용하여 콘크리트의 성능을 개선하여 강도를 증진 시킴과 동시에 염화바륨을 사용하지 않고 폴리머(Polymer)계 재유화형 분말수지와 실리카흄(Silica Fume)을 이용하여 흡수비와 투수비가 우수한 방수성을 지닌 합성조성물을 고안하여 콘크리트 구조물에 적합한 구체방수재를 합성하는 방법을 제시한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

일반적으로 콘크리트 구조물은 가설되는 순간부터 여러 가지의 특수한 물리적, 화학적인 환경조건에 노출되게 되어 시설물에 직접, 간접적인 영향을 주게 된다. 콘크리트의 성능저하 현상의 내적인 요인으로서는 알칼리-골재반응, 시멘트 경화체와 골재의 열적 특성 차이에서 따른 체적변화, 콘크리트 투수에 의한 손상 등을 들 수 있다. 이러한 성능저하 현상의 내적인 요인은 콘크리트에 작용하는 수분과 밀접한 콘크리트의 투수성은 외부 작용에 대한 콘크리트의 내구성을 결정하는 주된 요인이 된다. 따라서 성능저하 현상에 대하여 저항력을 갖춘 콘크리트가 되려면 수밀화 콘크리트로서 투수 및 흡수에 대한 저항성이 있는 구조물을 생성하여야 한다.

비구조체(非構造物)에 사용하는 기존의 시멘트계 모르타방수재와는 달리 콘크리트용으로 사용 가능한 구체방수재로서 갖추어야 할 물성을 나열하면 다음과 같다

- (1) 혼합수(混合水)를 감소시켜 작업성(Workability)을 확보한다.
- (2) 콘크리트의 강도저하, 수축증가, 흡수 및 투수성 증가 등의 내구성에 나쁜 영향을 주어서는 안된다.
- (3) 철근을 부식시켜서는 안되며, 인체에 무해하고 환경오염을 발생시키지 말아야 한다.
- (4) 시멘트 수화반응(水和反應)을 촉진해 내부의 미세한 공극을 물리적, 화학적으로 충전한다.
- (5) 시멘트 수화반응에 의해 생성되는 가용성(可溶性)물질을 불용화하는 동시에 불용성(不溶性)또는 발수성(撥水性) 염류를 형성하여 공극을 충전한다.
- (6) 콘크리트 내부에 불투수성 또는 발수층을 만들어 흡수성을 개선한다.

이 조건을 만족할 수 있는 콘크리트용 구체방수재의 발명으로 방수 작업공정의 단순화와 저렴하면서도 우수한 성능을 갖춘 방수재를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 인공 포졸란(Pozzolan) 활성제(活性劑)인 플라이애쉬(Fly Ash)와 실리카흄(Silica Fume)을 주재료 여기에 시멘트 혼화용(混和用) 폴리머계(Polymer)의 재유화형분말수지(再乳化形粉末樹脂)인 에틸렌비닐아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate)와 n-옥타데칸산에 해당하는 지방산인 스테아린에 산화아연을 용해 반응시켜 얻어진 고급지방산계 금속염인 스테아린산 아연(Zinc Stearate)과 나프탈렌 설포네이트 나트륨염을 주성분으로한 조강성 혼화제인 나프탈렌 설포네이트(Naphthalene Sulphonate)를 혼합 합성함으로써 얻어지는 분말형 구체방수재를 얻는 것을 특징으로 하는 것이다.

본 발명에 주 재료로 사용되는 인공 포졸란 활성제 중 플라이애쉬는 석탄화력발전소의 미분탄(微粉炭) 연소(燃燒)보일러로부터 나오는 재의 미분입자(微粉粒子)를 집진장치로 포집한 것으로 주요 화학성분은 실리카(SiO_2)와 알루미나(Al_2O_3)이며 냉각의 조건에 따라 비중은 1.95~2.4, 브레인 비표면적(比表面積) 3,000~3,900 cm^2/g 정도의 구상(球狀)입자가 되어 분진상태로 얻어진다.

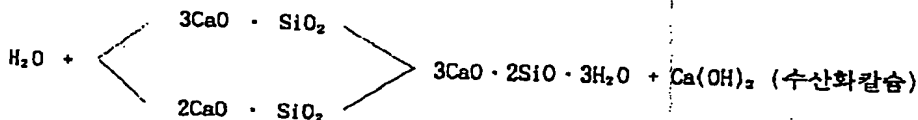
플라이애쉬는 천연 포졸란과 달리 표면이 매끄러운 구상입자로서 Ball Bearing에 의한 유동성 증진, 강수효과와 건조수축 감소 효과가 있다.

또한 실리카흄은 제강용(製鋼用) 탈산탈유제(脫酸脫硫劑)로 사용되는 합금철(合金鐵)의 페로실리온이나 실리코메탈을 전기로(電氣爐)에서 제조할 때 발생하는 가스중에서 집진장치(集塵裝置)로 포집(捕集)해서 얻어지는 산업부산물(産業副産物)로서 시멘트에 비해 입자의 크기가 훨씬 작은 0.1 μm 정도의 초미분말(超微粉末)이며, 브레인 비표면적은 20~23 m^2/g 으로 높은 치로 되어 있으며 입자는 구형의 비결정질(非結晶質)로 실리카(SiO_2)의 함유량이 높은 편으로 콘크리트에 섞으면 정성이 증가하므로 재료의 분리가 생기지 않고 시공연도(施工軟度)가 개선된다. 따라서 불리이딩(Bleeding) 발생이 적어지므로 초기의 침하균열 발생이 적어진다.

그러나 이와같은 산업부산물은 그대로 방치하면 공해의 원인이 되어 막대한 경비를 들여 회사장(灰沙場)에 폐기되지만 본 발명에서 이를 주재료 사용함으로써 자원의 재활용에 따른 경제적, 환경적 효과를 얻을 수 있다.

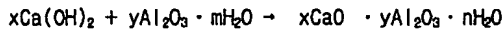
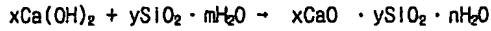
본 발명의 구체방수재가 화학적, 물리적 원리에 의한 강도증진, 투수성 및 흡수성감소에 관한 기술적인 반응을 설명하면 다음과 같다.

- (1) 강도 및 유동성 증진 - 시멘트 성분 중에 3성분계 시멘트($3CaO \cdot SiO_2$)와 2성분 시멘트($2CaO \cdot SiO_2$) 등과 클링커(Clinker)광물이 상온 수화반응으로 수산화칼슘을 생성하는 과정은



($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}$)의 양이 시멘트 중량 75%일 때 수산화칼슘의 생성량은 시멘트 중량의 40%정도로, 전체 시멘트 양의 1/3정도의 수산화칼슘이 생성된다.

시멘트 수화반응에서 생성된 유리 수산화칼슘 $\{\text{Ca}(\text{OH})_2\}$ 과 더불어 수용성 실리카(soluble silica) 및 알루미늄(alumina)을 함유하고 있는 포졸란 물질이 작용할 때 일어나는 반응은



와 같이 되어 규산칼슘(calcium silicate) 및 알루미늄에이트 칼슘(calcium aluminate)의 수화물이 생성됨으로서 수산화칼슘의 용출 방지와 볼 베어링(Ball Bearing)작용에 의한 유동성 증가로 인한 수밀성과 강도가 증대되고 또한 시멘트 구조체의 모세관 공극을 저하로 인한 흡·투수성 저하는 방수재로서의 기능에 가장 중요한 요소라고 할 수 있다. 특히 인공 포졸란 활성제 첨가에 의한 수화열 감소와 화학저항성은 시멘트 구조체의 열화요인을 저감시킴으로서 구조물의 성능저하를 방지할 수 있다.

(2) 수밀성 증대와 투수성 감소 - 포졸란 활성제 중에는 실리카(SiO_2), 알루미늄(Al_2O_3), 석회(CaO), 이산화철(Fe_2O_3) 등이 함유되어 있으며, 이들 중 활성(活性)에 기여하는 성분은 실리카(SiO_2), 알루미늄(Al_2O_3)로서 수분이 존재하는 경우에는 수산화칼슘 $\{\text{Ca}(\text{OH})_2\}$ 과 반응하여 규산질칼슘 수화물과 알루미늄에이트 칼슘 수화물이 생성된다.

$\text{CH} + \text{S} + \text{H} - \text{C} - \text{S} - \text{H}$ (Calcium Silicate Hydrate: 규산칼슘 수화물)

$\text{CH} + \text{A} + \text{H} - \text{C} - \text{A} - \text{H}$ (Calcium Aluminate Hydrate: 알루미늄에이트 칼슘 수화물)

반응식의 약호는 CH: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H: H_2O , S: SiO_2 , A: Al_2O_3

포졸란(Pozzolan)반응의 본질은 시멘트가 수화할 때 생성 유리되는 수산화칼슘 $\{\text{Ca}(\text{OH})_2\}$ 과 포졸란 활성제 속에 함유되어 있는 가용성 규산 겔(soluble silicate gel)을 생성하고 규산이온(Silicon Activated)이 모세관 공극내에 침투하여 칼슘이온과 규산이온의 반응으로 불용성의 칼슘 수화물(calcium hydrate) 결정체를 형성하여 모세공극을 채우므로 수밀성 증대와 황산염이온의 침식(sulfate attack)에 대한 저항성 및 투수에 대한 저항성이 향상되는 장점이 있다.

(3) 불용성 막 형성과 흡수성 감소 - 시멘트에 폴리머(Polymer)를 혼합하면 폴리머입자가 시멘트 풀(Paste) 속에 균일하게 분산해 시멘트 수화에 의한 시멘트 겔(Gel)이 점차 형성되고 동시에 시멘트 겔 표면에 폴리머 입자가 침착(沈着)하기 시작한다. 폴리머 입자의 밀봉(密封)효과에 의해 수밀하고, 기밀(氣密)성 있는 조직구조를 만들어 흡수 및 투수에 대한 저항성과 동결융해에 대한 저항성이 향상된다. 또한 시멘트의 수화반응에 의해 생성된 수산화칼슘과 고분자합성물 중 지방산계 금속염과 결합하여 발수성의 고분자방산 칼슘을 생성하여 모세관 공극의 충전과 수밀성이 높은 불용성의 막을 형성하여 흡수작용을 감소시킨다.

따라서 본 발명은 폴라이에쉬 1,416부와 실리카를 250부를 주재료 스테아린산 아연 225부, 나프탈렌설포네이트 92부, 에틸렌 초산비닐 17부를 첨가한 합성조성물인 구체방수재를 중량배합비로 시멘트중량에 3.75% 및 5.0%투입 혼합하여 얻어진 시료를 국가공인시험기관의 한국건자재시험연구원에서 한국산업규격 KS F2451호, KS L5105호에 의한 성능 평가 시험성과 중래 기술인 특허공고 제87-1543호(1987.09. 02)의 분말방수재 성능과 비교한 시험성적 결과는 다음과 같다.

시험 성적 비교표

항목 시료	응결시간(분)		흡수비			투수비	강도 (%)	안정성
	초결	종결	1시간	5시간	24시간			
공지 A	150	425	0.22	0.23	0.31	0.30	90	팽창, 균열, 비틀림없음
공지 B	120	305	0.18	0.21	0.25	0.24	89	~ ~ ~
본발명(A)	290	470	0.35	0.30	0.35	0.35	111	~ ~ ~
본발명(B)	190	360	0.32	0.33	0.35	0.32	112	~ ~ ~

위 표에서 공지 A 는 특허공고 제87-1543호에 의한 시멘트 중량의 3.5% 첨가한 것

공지 B 는 특허공고 제87-1543호에 의한 시멘트 중량의 5.0% 첨가한 것

본발명(A) 는 시멘트 중량의 3.75% 첨가한 것

본발명(B) 는 시멘트 중량의 5.0% 첨가한 것임.

상기 비교표와 같이 본 발명의 구체방수재는 시멘트 중량에 3.75%, 5.0%첨가함으로써 흡수비 및 투수비가 거의 비슷한 방수성능을 발휘하지만 반면에 콘크리트 구조물에 적합한 강도증진 효과가 확연히 입증되며 아울러 철근콘크리트 구조물에서의 철근부식에 의한 구조물의 성능저하 요인이 없는 콘크리트 구조물에 사용 가능한 방수성능을 향상 시킬 수 있게 된다.

발명의 효과

본 발명의 콘크리트용 구체방수재는 종래의 기술보다 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다. (1) 철근콘크리트에 적합한 강도증진과 철근부식에 의한 성능저하 요인이 없는 방수성능을 얻을 수 있다. (2) 흡수 및 투수에 대한 저항성으로 동결융해 작용, 콘크리트 중성화, 황산염 반응에 의한 성능저하의 원인을 방지함으로 콘크리트의 내구성을 향상시킨다. (3) 콘크리트 구조물 전체를 방수화하므로 방수작업 공정의 단순화는 공사기간 단축효과가 있다. (4) 구체방수재를 사용한 방수공사비는 기존의 멤브레인계 방수에 비해 공사비가 저렴하다. (5) 구조물이 처한 환경조건이 불량한 습윤상태 이거나 협소한 작업공간에 편리하고 콘크리트 방수성능과 성능개선 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

포졸란(Pozzolan) 활성제(活性劑)를 이용한 콘크리트 구체(鑄體)방수 조성물에 있어서, 플라이애쉬 1,416중량부와 실리카흄 250중량부를 주재로 스테아린산 아연 225중량부, 나프탈렌설폰네이트 92중량부, 에틸렌 초산비닐 17중량부로 이루어진 콘크리트 구체방수재의 조성물

청구항 2

청구 1항에 있어서 포졸란 활성제를 이용한 콘크리트 구체방수재를 시멘트중량에 3.75%~5.0%중량퍼센트로 투입 혼합하여 사용하는 콘크리트 구체방수재의 조성물

청구항 3

자동 혼합기에 인공 포졸란 활성제인 플라이애쉬 및 실리카흄을 주재로 폴리머계의 재유화형분말수지인 에틸렌초산비닐, 고급지방산계 금속염인 스테아린산 아연, 조강성 혼화제인 나프탈렌 설폰네이트를 순서에 따라 투입하여 혼합하는 방법으로 제조된 분말형 합성조성물인 콘크리트용 구체방수재 제조방법